

Велічкєвич С.В., Корначєвська Я.І., Попов О.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Паралельні генетичні алгоритми

1. Вступ. Часто постає задача параметричної оптимізації складних систем, які в реальності не мають чіткої аналітичної залежності цільової функції від варійованих параметрів. Це виключає можливість безпосереднього використання прямих методів визначення екстремуму. Крім того, реальні задачі характеризуються великою кількістю можливих варіантів рішень і дуже високою трудомісткістю розрахунку (оцінки) значень цільової функції, яка до того ж часто має "яружний" і перервний характер. Все це значно ускладнює і сповільнює процес оптимізації.

З іншого боку, сьогодні науковці мають доступ до потужних багатоядерних обчислювальних систем, які досить ефективно використовуються для виконання процедури випадкового пошуку.

Однак метод випадкового пошуку має значні обмеження [1,2,3], тому пропонується побудувати оптимізаційну процедуру на основі генетичного алгоритму, який буде працювати на системах із масовим паралелізмом (МРР), зокрема на кластерних системах.

2. Генетичні алгоритми. Генетичні алгоритми використовують для оптимізації принципи, запозичені у природи і представляють собою процедури пошуку, заснованого на механізмі природного добору і генетики. В них використовується еволюційний принцип – виживає найбільш пристосований індивід.

Основними перевагами генетичного алгоритму є нечутливість до цільової функції (до її характеру, задання, та ін. [1,2]), знаходження оптимального розв'язку за даних, відведений на виконання алгоритму час, та можливість відносно легкого розпаралелювання. Алгоритм використовує мінімум інформації про задачу і, як показують численні дослідження (зокрема емпіричні [2]), йому притаманна досить непогана збіжність і стійкість порівняно з іншими технологіями.

При оптимізації реальних задач близько 95% всього часу виконання алгоритму йде на обчислення значень цільової функції, тож саме цій частині процедури слід приділити максимум уваги.

3. Паралельна реалізація генетичних алгоритмів. Основна ідея полягає в рівномірному розподілі головним процесом (поток) розрахункового навантаження. Найбільше прискорення виконання алгоритму досягається при рівномірному розподілі процесів (потоків). Це пояснюється складністю обчислення цільової функції і незначними накладними витратами на операції підготовки і передачі даних. Практично (і цілком відповідно до закону Амдала) отримуємо ідеальне ($S_p = p$) прискорення.

Бібліографія

1. Cantu-Paz E. "Efficient and accurate parallel genetic algorithms".
2. Lance Chambers "The Practical Handbook of GENETIC ALGORITHMS".
3. <http://www.parallel.ru>.